

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02273336 A**

(43) Date of publication of application: **07.11.90**

(51) Int. Cl.

G11B 7/135

(21) Application number: **01095646**

(22) Date of filing: **13.04.89**

(71) Applicant: **SHARP CORP**

(72) Inventor:
**YOSHIDA YOSHIO
NAGAHAMA TOSHIYA
NAKADA YASUO
KURATA YUKIO**

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

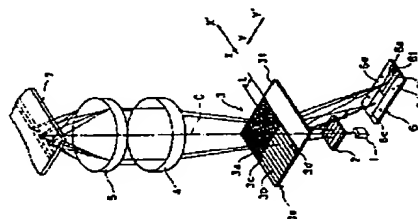
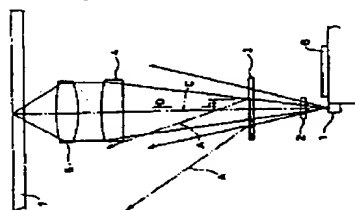
(57) Abstract:

PURPOSE: To drastically suppress a false signal on a recording medium by dividing an area by a boundary line parallel with a grating direction, forming a diffraction grating only in one area including an optical axis and providing the boundary line in the range where 1st-order diffracted light is not made incident on a lens system in the diffraction element of an optical pickup.

CONSTITUTION: Reflected light from the recording medium 7 is diffracted by the diffraction element 3 and the 1st-order diffracted light is conducted to a photodetector 6. A focusing error signal FES is obtained by a main beam condensed on photodetector parts 6a and 6b out of the 1st-order diffracted light, and an information signal RF is obtained by the above-mentioned main beam and a main beam condensed on a photodetector part 6c. Then, a tracking error signal TES is obtained by a sub beam condensed on photodetector parts 6d and 6e. The diffracted light of the diffraction element 2 is diffracted by the diffraction element 3 and the 1st-order diffracted light is generated, which advances as illustrated by a virtual line A by the diffraction gratings 3a and 3b in the area 3e but is not

made incident on a lens 4. Thus, the 1st-order diffracted light is not condensed on the recording medium 7.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月7日

G 11 B 7/135

Z 8947-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光ピックアップ装置

⑯ 特 願 平1-95846

⑰ 出 願 平1(1989)4月13日

⑱ 発 明 者 吉 田 圭 男 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
 ⑱ 発 明 者 長 浜 敏 也 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
 ⑱ 発 明 者 中 田 泰 男 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
 ⑱ 発 明 者 倉 田 幸 夫 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
 ⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 原 謙 三

明 細 書

1. 発明の名称

光ピックアップ装置

2. 特許請求の範囲

1. 光源と、光源から出射された光を記録媒体に集光させるとともに記録媒体からの反射光を通過させるレンズ系と、記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、光源と記録媒体との間の光路中に設けられ、記録媒体からの反射光を受光素子に導く回折素子とを備えた光ピックアップ装置において、

回折素子は、光源の出射光の光軸から回折格子の格子方向と直交する方向へ受光素子側に所定距離だけ離れた位置における格子方向と平行な境界線により分割された2つの領域のうち上記光軸を含む一方の領域にのみ回折格子が形成されており、上記所定距離は、回折格子により回折された1次回折光がレンズ系に入射しないような範囲に設定されていることを特徴とする光ピックアップ装

置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、コンパクトディスクプレーヤ等の光ディスク装置に用いられる光ピックアップ装置に関するものである。

(従来の技術)

コンパクトディスクプレーヤ等の光ディスク装置に用いる光ピックアップ装置において、回折素子(ホログラム素子)を利用することにより、光学形の部品点数を削減する技術が従来より開発されている。

このような光ピックアップ装置は、例えば、第5図に示すように、光源1、回折素子2・13、コリメートレンズ4、対物レンズ5および受光素子6を備えている。

上記回折素子13は、格子間隔が互いに異なり、記録媒体7のトラック方向(X-X'方向)に格子が形成された回折格子13a・13bが全面に設けられている。回折格子13a・13bは、

記録媒体7のトラックに直交する方向($Y-Y'$ 方向)の分割線13cにより分割されている。

受光素子6は、5つの受光部6a~6eに分割されており、受光部6a・6bの分割線6fが $Y-Y'$ 方向と一致するように配置されている。

このような構成では、光源1から出射された光が、回折素子2により $X-X'$ 方向に回折され0次回折光(以降メインビームと称する)と±1次回折光(以降サブビームと称する)とに3分割される。これらの回折光は、さらに回折素子13により回折され、それぞれの0次回折光がコリメートレンズ4を通過し、対物レンズ5により記録媒体7上に集光される。記録媒体7からの反射光は、対物レンズ5およびコリメートレンズ4を通過し、回折素子13により回折されて、その1次回折光が受光素子6に導かれる。

このとき、回折格子13aにより回折されたメインビームは、分割線6f上に集光されて光スポット R_1 を形成し、回折格子13bにより回折されたメインビームは、受光部6c上に集光され光

スポット R_2 を形成する。また、サブビームは、受光部6d・6e上に集光され光スポット R_3 、 R_4 を形成する。

光源1からの光が記録媒体7上に正しく焦点を結んでいる場合、第6図(b)に示すように、受光素子6上には、光スポット $R_1 \sim R_4$ が小さな集光点として形成される。また、記録媒体7が対物レンズ5に近づいた場合、第6図(a)に示すように、受光素子6上には、光スポット $R_1 \sim R_4$ が半月形に広がって形成される。そして、記録媒体7が対物レンズ5から遠ざかった場合、第6図(c)に示すように、受光素子6上には、光スポット $R_1 \sim R_4$ が上記の場合と逆向きの半月形に広がって形成される。

このようにして光スポット $R_1 \sim R_4$ が形成された受光部6a~6eからは、その受光量に応じた大きさの信号 $S_a \sim S_e$ が出力される。そして、これらの信号 $S_a \sim S_e$ に基づいて、フォーカス誤差信号FESが $FES = S_a - S_b$ なる演算により得られ、また、トラッキング誤差信号TE

3

Sが $TES = S_d - S_e$ なる演算により得られ、さらに、情報信号RFが $RF = S_a + S_b + S_c$ なる演算により得られる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記従来の光ピックアップ装置では、光源1からの光が回折素子13を通過する際に、信号検出に用いられる0次回折光の他に1次回折光が発生している。この1次回折光が対物レンズ5に入射すると、記録媒体7により反射され受光素子6上に導かれるため、フォーカス誤差信号FES、トラッキング誤差信号TESおよび情報信号RFに対する偽信号が生じる。

これを第7図(a)および(b)に基づいてさらに詳しく説明する。

光源1から出射された光は、回折素子2によりメインビームと2つのサブビームに分割された後回折素子13に入射するが、例えば、メインビームが回折格子13bに入射して回折される1次回折光は、受光素子6上の光スポット R_1 から回折素子13に向かって発せられた光のように仮想線

4

Aで示すように進む。それゆえ、この1次回折光がコリメートレンズ4に入射すると、対物レンズ5により記録媒体7上の光スポット R_1 に対応する位置(光スポット R_1 の像点)に集光される。上記1次回折光は、記録媒体7により反射されて仮想線Bで示すように対物レンズ5およびコリメートレンズ4を経て回折素子13に入射し、回折素子13で発生する0次回折光が受光素子6上に光スポット R_1 として集光される。また、回折素子13の回折格子13aで回折される1次回折光も同様にして記録媒体7により反射されて、受光素子6上に光スポット R_1 として集光される。

回折素子13により回折された1次回折光は、本来信号検出に用いられる光ではないので、受光素子6に受光されると、フォーカス誤差信号および情報信号に対する偽信号を発生する。このため、正常な焦点制御が行えなくなるとともに、正しい情報信号を得ることができなくなる。また、上記1次回折光は、回折素子2により分割されたサブビームについても同様に発生するので、トラッ

5

6

キング誤差信号に対する偽信号が発生して正常なトラック制御が行えなくなる。

このように、回折素子13により発生する1次回折光は、各検出信号に偽信号を生じさせ光ピックアップ装置の正常な動作を妨げる原因となっている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、光源と、光源から出射された光を記録媒体に集光させるとともに記録媒体からの反射光を通過させるレンズ系と、記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、光源と記録媒体との間の光路中に設けられ、記録媒体からの反射光を受光素子に導く回折素子とを備えた光ピックアップ装置において、回折素子は、光源の出射光の光軸から回折格子の格子方向と直交する方向へ受光素子側に所定距離だけ離れた位置における格子方向と平行な境界線により分割された2つの領域のうち上記光軸を含む一方の領域にのみ回折格子が形成されており、上記所定距離は、回折格子

により回折された1次回折光がレンズ系に入射しないような範囲に設定されていることを特徴としている。

〔作用〕

上記の構成によれば、回折素子は、格子方向と平行な境界線により分割された領域のうち光源の出射光の光軸を含む領域に回折格子が形成されているので、光源からの光が入射すると、この光の1次回折光の回折方向が制限される。また、境界線は、光源の出射光の光軸からの距離は、上記回折格子により回折された1次回折光がレンズ系に入射しないような範囲に設定されているので、記録媒体に上記1次回折光が集光されることはほとんどなくなり、偽信号を大幅に抑制することができる。

従って、受光素子により各信号を正しく検出することができ、光ピックアップ装置の動作を正常に保つことができる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図ないし第4図に基づ

7

いて説明すれば、以下の通りである。なお従来例と同様の機能を有する部材には同一の符号を付記する。

光ピックアップ装置は、第1図に示すように、光源1、回折素子2・3、コリメートレンズ4、対物レンズ5および受光素子6を備えている。

回折素子2は、光源1から出射された光を回折し、フォーカス誤差信号FESおよび情報信号RF検出のためのメインビーム(0次回折光)と、トラッキング誤差信号TES検出のための2つのサブビーム(±1次回折光)とに分割するようになっている。

回折素子3は、X-X'方向(記録媒体7のトラック方向)に格子が形成された回折格子を有する2つの回折格子3a・3bが設けられている。回折格子3a・3bは、回折格子3aの格子間隔が回折格子3bの格子間隔よりやや狭く設けられ、回折格子3a・3bとの間がY-Y'方向(記録媒体7のトラックに直交する方向)の分割線3cにより分割されている。また、回折格子3a・

8

3bは、回折素子3において、光源1の出射光の光軸Cから回折格子の格子方向と直交する方向へ受光素子6側に距離だけ離れた位置における格子方向と平行な境界線3dを境にして、2分割される領域3e・3fのうち上記光軸Cを含む領域3eに設けられている。ただし、境界線3dは、回折素子3上に実際に設けられるものではなく、領域3eを設定するための仮想上の線である。なお、上記距離Lは、回折格子3a・3bにより回折された1次回折光がコリメートレンズ4に入射しないような範囲に設定されている。

コリメートレンズ4は、光源1から出射される発散光を平行光に変換する一方、対物レンズ5は、コリメートレンズ4により平行光に変換された光を記録媒体7に集光させるようになっている。これら、コリメートレンズ4および対物レンズ5は、光ピックアップ装置におけるレンズ系として機能している。

受光素子6は、5つに分割された受光部6a～6eを有しており、受光部6a・6bの分割線6f

9

10

が $Y-Y'$ 方向と一致するように配置されている。

上記の構成において、光源1から出射された光は、メインビームと2つのサブビームとに分割された後、さらに回折素子3により回折されて、それぞれの0次回折光がコリメートレンズ4を通過し、対物レンズ5により記録媒体7上に集光される。記録媒体7上では、メインビームが目的とするビットに集光される一方、2つのサブビームがメインビームから $Y-Y'$ 方向へわずかにずれ、かつ、 $X-X'$ 方向にやや大きくずれた位置に集光される。

記録媒体7からの反射光は、対物レンズ5およびコリメートレンズ4を通過し、回折素子3により回折されて、その1次回折光が受光素子6に導かれる。受光素子6上に集光された上記1次回折光のうち受光部6a・6bに集光されたメインビームによりフォーカス誤差信号FESが得られ、上記のメインビームと受光部6cに集光されたメインビームとにより情報信号RFが得られる。また、受光部6d・6eに集光されたサブビームに

よりトラッキング誤差信号TESが得られる。

ところで、第2図(a)に示すように、回折素子2により回折された光は、回折素子3により回折されて1次回折光が発生するが、同図(b)に示すように領域3eに回折格子3a・3bが設けられているので、1次回折光は、その回折方向が制限されて仮想線Aで示すように進み、コリメートレンズ4に入射することはない。これによって、記録媒体7に上記1次回折光が集光されて、この反射光が受光素子6に受光されることはほとんどなくなる。それゆえ、フォーカス誤差信号FES、トラッキング誤差信号TESおよび情報信号RFに生じる偽信号を大幅に抑制することができる。

なお、回折素子3の回折格子3a・3bは、本実施例において領域3e全面に設けられているがこれに限らず例えば第3図(a)に示すように、回折素子3のほぼ中央に格子方向の幅いっぱい設けられた方形をなすものや、同図(b)に示すように、格子方向の幅を狭くした方形のもので

11

よい。また、同図(c)に示すように楕円形のものや、同図(d)に示すように円形を部分的に切除したような形状でもよい。このように、回折格子3a・3bが設けられる範囲は、 $Y-Y'$ 方向だけでなく $X-X'$ 方向にも制限してよいが、本実施例のように回折素子3を3ビーム法に用いる場合、第4図に示すように、回折素子3において、メインビームの反射光(実線で示す)およびサブビームの反射光(二点鎖線で示す)の反射光が互いにややずれた位置にあるため、いくぶん $X-X'$ 方向に広くするのが望ましい。

(発明の効果)

本発明に係る光ピックアップ装置は、以上のように、光源と、光源から出射された光を記録媒体に集光させるとともに記録媒体からの反射光を通過させるレンズ系と、記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、光源と記録媒体との間の光路中に設けられ、記録媒体からの反射光を受光素子に導く回折素子とを備えた光ピックアップ装置において、回折素子は、光源の出射光の光軸から回

12

折格子の格子方向と直交する方向へ受光素子側に所定距離だけ離れた位置における格子方向と平行な境界線により分割された2つの領域のうち上記光軸を含む一方の領域にのみ回折格子が形成されており、上記所定距離は、回折格子により回折された1次回折光がレンズ系に入射しないような範囲に設定されている構成である。

これにより、回折素子に光源からの光が入射すると回折されるが、1次回折光は、上記の領域に設けられた回折格子により回折方向が制限されてレンズ系に入射しないので、記録媒体に上記1次回折光が集光されることはほとんどなくなり、偽信号を大幅に抑制することができる。

従って、受光素子により各信号を正しく検出することができ、光ピックアップ装置の動作を正常に保つことができるという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の一実施例を示すものであって、第1図は光ピックアップ装置の構成を示す斜視図、第2図(a)は回折素子による

13

14

回折光の光路を示す側面図、第2図(b)は回折素子の配置状態を示す同図(a)のD方向矢視平面図、第3図(a)ないし(d)は回折格子が設けられる範囲および回折格子の形状を示す説明図、第4図は回折素子上のメインビームおよびサブビームの位置を示す説明図である。

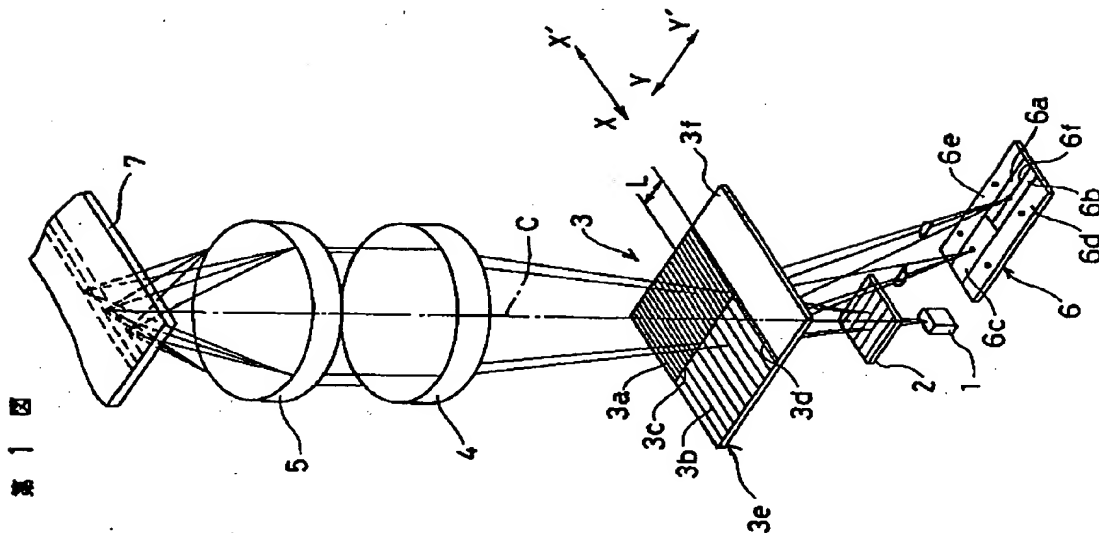
第5図ないし第7図は従来例を示すものであって、第5図は光ピックアップ装置の構成を示す斜視図、第6図(a)～(c)は受光素子上に形成される光スポットの形状を示す説明図、第7図(a)は回折素子による回折光の光路を示す側面図、第7図(b)は回折素子の配置状態を示す同図(a)のE方向矢視平面図である。

1は光源、3は回折素子、3a・3bは回折格子、3dは境界線、3eは領域、4はコリネートレンズ、5は対物レンズ、6は受光素子、Cは光軸、Lは距離である。

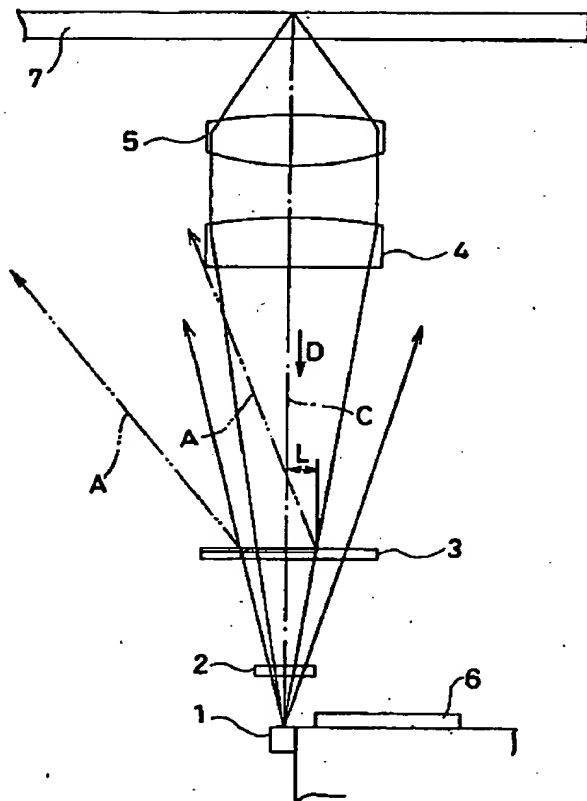
特許出願人 シャープ 株式会社
代理人 弁理士 原 謙



15



第 2 図 (a)



第 2 図 (b)

